

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
 - TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
 - FADED TEXT
 - ILLEGIBLE TEXT
 - SKEWED/SLANTED IMAGES
 - COLORED PHOTOS
-
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
 - GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 100 59 573 A 1

51 Int. Cl. 7:
B 41 J 2/175

21 Aktenzeichen: 100 59 573.1
22 Anmeldetag: 30. 11. 2000
43 Offenlegungstag: 31. 5. 2001

DE 100 59 573 A 1

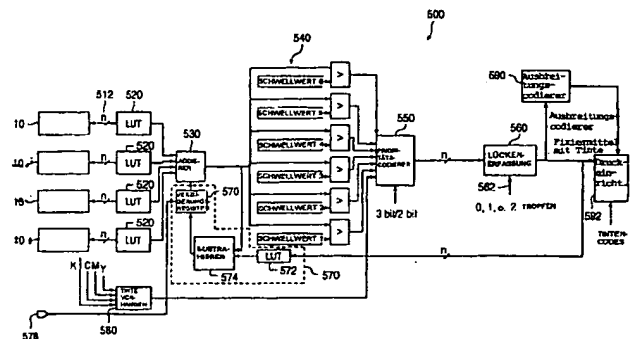
30 Unionspriorität:
452279 30. 11. 1999 US
71 Anmelder:
Hewlett-Packard Co., Palo Alto, Calif., US
74 Vertreter:
BOEHMERT & BOEHMERT, 80801 München

72 Erfinder:
Lund, Mark D., Vancouver, Wash., US; Nguyen,
Ngoc-Diep T., Vancouver, Wash., US; Woodruff,
Charles S., Circle Prairie, Wash., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 System und Verfahren zum gesteuerten Aufbringen eines Fixiermittels in einem Tintenstrahldrucker

57 Es wird ein System in einem Tintenstrahldrucker zum Bestimmen der Fixiermittelmenge, die auf ein Medium aufgebracht werden soll, offenbart. Das System umfaßt einen Fixiermittelerzeugungsschaltkreis (500), wobei der Fixiermittelerzeugungsschaltkreis eine Fixiermittelmenge bestimmt, die bei einer Punktposition auf ein Medium abhängig von einer Tintenmenge, welche bei der Punktposition aufgebracht wird, aufgebracht werden soll. Ein Ausbreitungs-Codierschaltkreis (590) ist ebenfalls beschrieben, um Fixiermittelmengen zu bestimmen, welche benachbart zu Punktpositionen, die Tinte enthalten, aufgebracht werden sollen.



DE 100 59 573 A 1

Die Erfindung betrifft im Allgemeinen Tintenstrahl-drucker und speziell eine Technik zum gesteuerten Aufbringen von Fixiermittel oder Fixativ auf ein Medium.

Ein Tintenstrahl-drucker erzeugt ein gedrucktes Bild, indem er eine Struktur oder ein Muster aus einzelnen Punkten auf ein Druckmedium druckt. Tintenstrahl-drucker drucken Punkte durch Ausstoßen sehr kleiner Tintentropfen auf das Druckmedium, und sie umfassen üblicherweise einen beweglichen Wagen, der ein oder mehrere Druckköpfe trägt, die jeweils Tintenausstoßdüsen haben. Der Wagen überquert die Oberfläche des Druckmediums, und die Düsen stoßen zur geeigneten Zeiten, abhängig von Befehlen eines Mikrocomputers oder einer anderen Steuereinrichtung Tintentropfen aus.

Thermische Tintenstrahl-Farbdrucker verwenden im Allgemeinen mehrere Druckköpfe, z. B. vier, die in dem Wagen installiert sind, um verschiedenen Farben hervorzubringen. Jeder Druckkopf druckt Tinte einer anderen Primärfarbe, wobei die üblicherweise verwendeten Farben Zyan, Magenta, Gelb und Schwarz sind. Sekundärfarben oder Mischfarben werden erzeugt, indem mehrere Tintentropfen verschiedener Primärfarben auf dieselbe Stelle (oder auf benachbarte Stellen) gedruckt werden, wobei die Überlagerung von zwei oder mehr Primärfarben gemäß bekannten optischen Prinzipien Sekundärfarben erzeugt.

Die Druckköpfe umfassen eine Anordnung aus präzise geformten Düsen, die an einem Druckkopfs substrat angebracht sind, welches eine Anordnung aus Abfeuerkammern umfaßt, die flüssige Tinte aus dem Tintenreservoir erhalten. In einer anderen Druckkopfart weist jede Kammer einen Dünnschichtwiderstand auf, welcher der Düse gegenüberliegt, so daß sich die Tinte zwischen diesem und der Düse ansammeln kann. Wenn elektrische Druckimpulse den Widerstand aufheizen, verdampft eine kleine Tintenmenge, so daß ein Tintentropfen aus der Kammer ausgestoßen wird. Die richtige Taktung der Abfeuerwiderstände bewirkt, daß Zeichen oder Bilder auf das Papier gedruckt werden, während sich der Druckkopf über das Papier bewegt.

Die Druckqualität ist einer der wichtigsten Faktoren auf dem Gebiet der Farbtintenstrahl-drucker. Da das ausgedruckte Bild eines Tintenstrahl-druckers durch Tausende einzelner Tintentropfen gebildet wird, ist die Qualität des Bildes letztendlich abhängig von der Qualität jedes Tintentropfens und der Anordnung der Tintentropfen auf dem Druckmedium.

Das gemeinsame Problem, welches die Qualität gedruckter Bilder beeinträchtigt, ist eine mangelnde Kantenschärfe. In einer idealen Umgebung würden Tintentropfen einen perfekten Kreis einheitlicher Größe bilden, wenn sie auf ein Medium aufgebracht werden. Üblicherweise verlaufen Tinten in ihre Umgebung, wenn sie auf ein Medium aufgebracht werden. Wenn die Umgebung nicht tintenhaltig ist, weist das resultierende Bild keine präzise abgegrenzten Kanten auf. Wenn die Umgebung ein anderer Tintentropfen ist, vereinigen sich die Farben der beiden Tintentropfen und erzeugen eine andere, unerwünschte Farbe. In jedem Fall wird die Qualität des Bildes ernsthaft beeinträchtigt.

Es wurden verschiedene Verfahren eingesetzt, um diesem Problem zu begegnen. Das erste Verfahren besteht in der Verwendung spezieller Tinten, die entweder miteinander oder mit dem Medium reagieren, um die Genauigkeit der Kanten zu verbessern. Dieses Verfahren beschränkt jedoch erheblich die Tintenarten, die in Tintenstrahl-drucksystemen verwendet werden können. Das zweite Verfahren besteht in der Verwendung spezieller Medien. Auch dieses Verfahren hat starke Beschränkungen, weil spezielle Medien (z. B. speziell gekauftes Papier) zum Drucken verwendet werden müssen.

Ein weiteres allgemeines Problem, das die Qualität des gedruckten Bildes beeinträchtigt, ergibt sich aus dem langsamen Trocknen der Tinte. Nachdem das Drucken einer Seite beendet ist, muß der Drucker die Seite z. B. während einer vorgegebenen Zeit halten, damit die Tinte trocknen kann, bevor er die Seite in einem Ausgabetablett ablegt. Dies legt der Geschwindigkeit, mit der aufeinanderfolgende Seiten gedruckt werden können, eine unerwünschte Grenze auf.

Ein drittes allgemeines Problem, das die Qualität des gedruckten Bildes beeinträchtigt, ist die schlechte Wasserfestigkeit. Nachdem die Tinte auf ihrem jeweiligen Medium getrocknet ist, sollte die Unversehrtheit des Bildes aufrechterhalten werden können, selbst wenn kleine Feuchtigkeitismengen, wie Handschweiß, auf das Bild aufgebracht werden. Wenn das Bild nicht wasserfest ist, bewirkt die Feuchtigkeit, daß die Tinte ausläuft, wodurch das Bild erheblich beeinträchtigt wird.

Diesem Problem wurde teilweise durch Verwendung von Fixiermitteln oder Fixativen begegnet. Fixiermittel können klare Lösungen oder sogar Tinte auf Farbstoffbasis sein, die unter eine Tinte auf Pigmentbasis gedruckt werden. Fixiermittel ermöglichen es, Tinten mit einem Medium zu verbinden, wodurch die Genauigkeit der Kanten verbessert wird. Fixiermittel unterstützen auch die Geschwindigkeit der Trocknung der Tinten und verbessern die Wasserfestigkeit.

Das Aufbringen von Fixiermitteln auf ein Medium kann jedoch unerwünschte Effekte hervorrufen. Das Aufbringen von zu viel Fixiermittel auf jede Punktposition kann dazu führen, daß das Medium sich wellt oder verwirft. Die Verwendung von zuviel Fixiermittel erhöht auch die Kosten zum Drucken einer Seite, weil überschüssiges Fixiermittel verwendet wird. Die Verwendung von zu wenig Fixiermittel kann jedoch ebenfalls unerwünschte Effekte hervorrufen. Zu wenig Fixiermittel kann dazu führen, daß die erwünschte Farbigkeit, Wasserfestigkeit, Durchschlagsfestigkeit und präzise Abgrenzung der Kanten nicht erreicht wird.

Es wird daher ein verbesserter Tintenstrahl-drucker benötigt, der eine optimale Menge Fixiermittel bei jeder Punktposition aufbringt.

Die Erfindung schlägt ein System mit einem Tintenstrahl-drucker zum Ermitteln der Fixiermittelmengen, die auf ein Medium aufgebracht werden soll, vor. Das System empfängt Bilddaten, und eine Fixiermittelebenen-Erzeugungsschaltung ermittelt eine Fixiermittelmenge, die bei einer Punktposition auf einem Medium aufgebracht werden soll.

Die Erfindung ist im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsformen mit Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. In den Figuren zeigen:

- Fig. 1 ein Beispiel eines Tintenstrahl-druckers, der die vorliegende Erfindung enthält;
- Fig. 2 zeigt ein Medium;
- Fig. 3 zeigt Einzelheiten eines kleinen Abschnitts des Mediums;
- Fig. 4 zeigt ein Blockdiagramm einer Fixiermittelerzeugungsschaltung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 5a zeigt eine Fixiermittelebene vor der Ausbreitung (blooming)

Fig. 5b zeigt eine Fixiermittelebene nach der Ausbreitung (blooming)

Fig. 5c zeigt einen Zielpunkt, ein erstes Ausbreitungs-Niveau und ein zweites Ausbreitungs-Niveau in einer Fixiermittelebene; und

Fig. 5d zeigt eine 50% leere Ausbreitungs-Maske und eine entsprechende Fixiermittelebene.

Fig. 1 zeigt ein Beispiel eines Tintenstrahldruckers 100, der die vorliegende Erfindung enthält. Bei der Ausführung dieser Erfindung können auch zahlreiche andere Tintenstrahldruckerkonstruktionen verwendet werden. Weitere Einzelheiten eines Tintenstrahldruckers sind in dem U.S.-Patent Nr. 5,852,459 beschrieben, das im Namen von Norman Pawlowski et al. erteilt wurde und auf das hier Bezug genommen wird.

Der Tintenstrahldrucker 100 umfaßt ein Eingangstablett 102, das Blätter Papier 104 enthält, die mit Hilfe von Walzen 108 durch eine Druckzone 106 transportiert wird, um darauf zu drucken. Das Papier 104 wird dann auf ein Ausgangstablett 112 weitergegeben. In einer Ausführungsform enthält ein beweglicher Wagen 114 Druckpatronen 116, 118, 120, 122, 124 und 126, die jeweils ein Fixiermittel, schwarze Tinte, Zyan-Tinte, Magenta-Tinte, gelbe Tinte und ein Fixiermittel enthalten. Die Fixiermittel-Druckpatronen 116 und 126 ermöglichen es, in beiden Richtungen Fixiermittel unter oder über die Tinte zu drucken. Die Druckpatronen in Fig. 1 erhalten Tinte über Schläuche jeweils von Tintenpatronen 128, die Druckpatronen können jedoch selbst einen Tintenvorrat enthalten.

Fixiermittel sind beschrieben in den U.S.-Patenten Nr. 4,694,302 und 4,746,818, auf die beide Bezug genommen wird, sowie in der Anmeldung mit dem Titel "Dynamic Adjustment of Under and Overprinting Levels in a Printer" von Brooke Smith et al., Anmeldenummer 09/329,974, die am 10. Juni 1999 in den USA eingereicht wurde und auf die Anmelderin dieser Patentanmeldung übertragen wurde. Auf diese Anmeldung wird Bezug genommen.

Fig. 2 zeigt ein Medium 200, auf welches der Tintenstrahldrucker 100 ein Bild druckt. Das Medium 200 kann ein Blatt Papier sein, eine Transparenzfolie oder jedes andere Medium, das sich zum Drucken eignet. In Fig. 2 ist ein kleiner Abschnitt des Mediums 202 gezeigt.

Fig. 3 zeigt eine vergrößerte Ansicht des kleinen Abschnitts des Mediums 202. Punktpositionen 300 sind die Positionen, bei denen Tinte und/oder Fixiermittel auf das Medium 202 aufgebracht werden darf. Bei einer Ausführungsform gibt es sowohl in der vertikalen als auch in der horizontalen Richtung des Mediums dreihundert (300) Punktpositionen pro Inch. Bei dieser Ausführungsform beträgt der Abstand zwischen jeder Punktposition 300 1/300 Inch. Bei anderen Ausführungsformen kann es sechshundert (600) oder zwölfhundert (1200) Punktpositionen pro Inch geben. Der Abstand zwischen den Punktpositionen bei diesen Ausführungsformen ist 1/600 Inch bzw. 1/1200 Inch.

Abhängig von dem zu druckenden Bild können die Punktpositionen 300 Tintentropfen enthalten oder nicht. Eine Punktposition 300 kann einen oder mehrere Tropfen derselben Tinte und/oder Tintentropfen unterschiedlicher Farben enthalten, wodurch eine große Vielzahl von Farben und Farbabstufungen bei bestimmten Punktpositionen erzeugt werden kann.

Wie zuvor in bezug auf den Stand der Technik erläutert, kann das direkte Aufbringen von Tinte auf ein Medium die Qualität des gedruckten Bildes verschlechtern. Eine Art, wie diesem Problem begegnet wurde, ist das Aufbringen von Fixiermittel auf das Medium. Das Aufbringen von zuviel oder zuwenig Fixiermittel kann jedoch zu anderen Problemen führen, wie die Wellung des Papiers, das Auslaufen oder Verlaufen, ungleichmäßige Punktgrößen, wenig präzise Kanten und/oder eine schlechte Wasser- und Lichtfestigkeit. Es ist daher wichtig, die richtige Fixiermittelmenge bei jeder Punktposition aufzubringen.

Punktpositionen, welche Tinte aufweisen

Im Folgenden sind verschiedene Techniken beschrieben, welche die Menge des Fixiermittels steuern, die bei jeder Punktposition auf ein Medium aufgebracht wird. Der erste Abschnitt beschreibt Techniken, welche die Menge des Fixiermittels steuern, die auf Punktpositionen aufgebracht wird, welche wenigstens einen Tintentropfen aufweisen. Der zweite Abschnitt beschreibt Techniken, welche die Menge des Fixiermittels steuern, die auf Punktpositionen aufgebracht wird, welche keine Tintentropfen enthalten.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung wird die folgende Formel verwendet, um die optimale Menge des Fixiermittels zu bestimmen, welche auf jede Punktposition aufgebracht wird. Diese Formel wird für Punktpositionen verwendet, die wenigstens einen Tintentropfen enthalten. Die unten gezeigte Formel setzt voraus, daß das Drucksystem schwarze, zyan-farbene, magenta-farbene und gelbe Tinte verwendet. Man sollte jedoch verstehen, daß die Formel modifiziert werden kann, um für Drucksysteme zu gelten, die mehr oder weniger Farben verwenden.

$$\text{Fixiermittelmenge} = K_{\text{Tropfen}} (K_{\text{Tropfen_Gewicht}} \cdot K_{\text{Fixiermittel_Prozent}}) + C_{\text{Tropfen}} (C_{\text{Tropfen_Gewicht}} \cdot C_{\text{Fixiermittel_Prozent}}) + M_{\text{Tropfen}} (M_{\text{Tropfen_Gewicht}} \cdot M_{\text{Fixiermittel_Prozent}}) + Y_{\text{Tropfen}} (Y_{\text{Tropfen_Gewicht}} \cdot Y_{\text{Fixiermittel_Prozent}})$$

Die Fixiermittelmenge ist die Gesamtmenge des Fixiermittels, welches auf eine Punktposition aufgebracht werden sollte. Die Variablen K_{Tropfen} , C_{Tropfen} , M_{Tropfen} und Y_{Tropfen} geben die jeweilige Anzahl der Tropfen der schwarzen, zyan-farbenen, magenta-farbenen und gelben Tinte an, welche auf eine Punktposition aufgebracht werden sollen. Die Anzahl der Tropfen, welche auf eine Punktposition aufgebracht werden, ist abhängig von den ursprünglichen Bilddaten. Bei einer Ausführungsform werden die ursprünglichen Bilddaten aus jedem Pixel abgeleitet, das von einem Computer erzeugt wird. Diese Daten werden üblicherweise von RGB-Daten in KCMY-Daten umgewandelt. Ein Beispiel dieses Prozesses ist in dem U.S.-Patent Nr. 5,748,176 beschrieben, das auf die vorliegende Anmelderin übertragen wurde und auf das Bezug genommen wird.

Die Variablen $K_{\text{Tropfen_Gewicht}}$, $C_{\text{Tropfen_Gewicht}}$, $M_{\text{Tropfen_Gewicht}}$ und $Y_{\text{Tropfen_Gewicht}}$ stellen das tatsächliche Tropfengewicht der schwarzen, zyan-farbenen, magenta-farbenen und gelben Tinte dar. Diese Tropfengewichte sind üblicherweise unveränderlich, wenn die jeweiligen Patronen definiert wurden, sie können jedoch aufgrund von Herstellungsschwankungen zwischen den Druckpatronen etwas variieren. Bei einer Ausführungsform liegt das Tropfengewicht der schwarzen Druckpatronen zwischen 27 und 38 Nanogramm, und das Tropfengewicht der farbigen Druckpatronen liegt im Be-

reich zwischen 5 und 11 Nanogramm. Die Gewichte der Tintentropfen sind im Stand der Technik bekannt. Man wird daher verstehen, daß erfindungsgemäß Druckpatronen mit unterschiedlichen Tropfengewichten eingesetzt werden können.

Die Variablen $K_{\text{Fixiermittel_Prozent}}$, $C_{\text{Fixiermittel_Prozent}}$, $M_{\text{Fixiermittel_Prozent}}$ und $Y_{\text{Fixiermittel_Prozent}}$ entsprechen dem Prozentsatz des Fixiermittels, welches pro Einheitsgewicht der schwarzen, zyan-farbenen, magenta-farbenen und gelben Tinte aufgebracht werden soll. Diese Prozentsätze sind üblicherweise unveränderlich, sobald die Tinten und Fixiermittel definiert sind. Bei einer Ausführungsform ist der Fixiermittelprozentsatz der schwarzen Tinte etwa 10%, und die Fixiermittelprozentsätze für farbige Tinten liegt bei etwa 7 Gew.-%. Diese Variablen erlauben es, die Fixiermittelprozentsätze für verschiedene Tinteneigenschaften, Tropfengewichte der Tinte, Umgebungsbedingungen und Anforderungen der Medien zu variieren. Die Fixiermittelprozentsätze für jede Druckkartusche können ferner unabhängig von den anderen Druckkartuschen variiert werden.

Um zu zeigen, wie die Formel in der Praxis eingesetzt wird, sei angenommen, daß die ursprünglichen Bilddaten für eine bestimmte Punktposition wie folgt sind: 0 Tropfen Schwarz, 2 Tropfen Zyan, 2 Tropfen Magenta und 1 Tropfen Gelb. Es sei ein Tropfengewicht von 27 Nanogramm für Schwarz und 7 Nanogramm für Zyan, Magenta und Gelb angenommen; sowie ein Fixiermittelprozentsatz von 10% für Schwarz und 7% für Zyan, Magenta und Gelb, woraus sich die gesamte Fixiermittelmenge für diese Punktpositionen wie folgt ergibt:

$$\text{Fixiermittelmenge} = 0 \cdot (27 \cdot 0,10) + 2 \cdot (7 \cdot 0,07) + 2 \cdot (7 \cdot 0,07) + 1 \cdot (7 \cdot 0,07) = 2,45 \text{ ng}$$

Später wird noch erörtert, wie diese ideale Menge ungefähr reproduziert werden kann, indem Fixiermitteltröpfchen festen Gewichts aufgebracht werden.

Die oben gezeigte Formel erfordert acht Multiplikationen und drei Additionen für jede Position. Demzufolge könnte die Ermittlung der Fixiermittelmenge für jede Position auf einer einzelnen Papierseite sehr lange dauern, wenn sie in Software umgesetzt würde. Bei einer Ausführungsform der Erfindung wird die Formel für die Fixiermittelmenge daher in Firmware oder Hardware realisiert, wie in Fig. 4 gezeigt.

Fig. 4 zeigt ein Blockdiagramm einer Fixiermittelberechnungsschaltung 500. Die Fixiermittelmengenformel wird in der Fixiermittelberechnungsschaltung 500 umgesetzt. Bei einer Ausführungsform umfaßt die Fixiermittelberechnungsschaltung 500 vier Nachschlagetabellen 520. Jede Nachschlagetabelle 520 entspricht einer Tintenfarbe. Eine Nachschlagetabelle 520 kann z. B. der schwarzen Tinte entsprechen, eine der zyan-farbenen, einer der magenta-farbenen und eine der gelben Tinte. Andere Ausführungsformen können mehr oder weniger Nachschlagetabellen verwenden, abhängig von der Anzahl der in dem Drucksystem verwendeten Tinten.

Die Nachschlagetabellen werden über Ursprungs-Bilddaten 510 (die von einem Computer stammen können, wie oben beschrieben) über eine n-Bit-Adresse 512 adressiert. Jede n-Bit-Adresse 512 adressiert eine der Nachschlagetabellen 520. Jede n-Bit-Adresse 512 gibt die Anzahl der Tropfen einer einzelnen Farbe wieder, die auf eine einzelne Punktposition aufgebracht werden sollen. Mit Bezug auf die obige Formel zum Bestimmen der Fixiermittelmenge entsprechen die vier n-Bit-Adressen 512 den Variablen K_{Tropfen} , C_{Tropfen} , M_{Tropfen} und Y_{Tropfen} . Bei einer Ausführungsform umfaßt die n-Bit-Adresse drei (3) Bit für jede Tabelle. Bei einer anderen Ausführungsform kann die n-Bit-Adresse mehr oder weniger als drei Bit für jede Tabelle umfassen, abhängig von den Anforderungen des jeweiligen Drucksystems.

Die Nachschlagetabellen 520 enthalten Werte, welche der Anzahl der Tropfen für eine bestimmte Farbe multipliziert mit dem Tropfengewicht für diese spezielle Farbe multipliziert mit dem Fixiermittelprozentsatz für diese spezielle Farbe entsprechen. Das Produkt entspricht der optimalen Menge des Fixiermittels für eine bestimmte Farbe bei einer bestimmten Punktposition. Für die schwarze Nachschlagetabelle stellt der Inhalt der Nachschlagetabelle z. B. den folgenden Ausdruck in der Formel für die Fixiermittelmenge dar:

$$K_{\text{Tropfen}} \cdot (K_{\text{Tropfen_Gewicht}} \cdot K_{\text{Fixiermittel_Prozent}})$$

Bei einer Ausführungsform sind die Nachschlagetabellen 520 programmierbare Einrichtungen, wie Register oder Zufallszugriffsspeicher (RAM). Wenn also das Tropfengewicht der Tinte, die in dem Drucksystem verwendet wird, sich ändert, oder wenn der Prozentsatz des Fixiermittels sich ändert, können die Tabellen mit den richtigen Werten neu programmiert werden. Bei einer anderen Ausführungsform können die Nachschlagetabellen für die Fixiermittelmengen hard-codierte Einrichtungen sein, wie ein Nur-Lesespeicher (ROM). Dadurch können die Herstellungskosten des Schaltkreises, auf Kosten einer geringeren Flexibilität, reduziert werden.

Die Ausgänge der Nachschlagetabellen 520 sind mit einem Addiererschaltkreis 530 verbunden. Der Addiererschaltkreis 530 kann durch im Stand der Technik bekannte Techniken realisiert werden. Der Addiererschaltkreis 530 erzeugt die Summe der Ausgänge der Nachschlagetabelle 520 für eine bestimmte Punktposition. Diese Summe entspricht der optimalen Menge des Fixiermittels für eine bestimmte Punktposition.

Der Ausgang des Addiererschaltkreises 530 ist mit einem Schwellwerterfassungsschaltkreis 540 verbunden. Der Schwellwerterfassungsschaltkreis 540 quantisiert den Ausgang des Addiererschaltkreises 530 auf ein oder mehrere vorgegebene Niveaus. Dies ist nötig, weil Drucksysteme üblicherweise keine präzisen Mengen Fixiermittel oder Tinte auf Punktpositionen aufbringen können, sondern lediglich Tröpfchen mit festem Gewicht. Als eine Folge muß die tatsächliche Gesamtmenge des Fixiermittels auf oder abgerundet werden. Diese Rundungsfunktion wird von dem Schwellwerterfassungsschaltkreis 540 ausgeführt.

Es sei z. B. angenommen, daß ein Drucksystem Tropfen von acht Nanogramm (8 ng) verwendet. Wenn die optimale Menge des Fixiermittels, die für eine gewisse Punktposition erforderlich ist, (d. h. der Ausgang des Addiererschaltkreises 530) in Wirklichkeit 13,8 Nanogramm (ng) ist, muß die tatsächlich aufgebrachte Menge Fixiermittel auf oder abgerundet werden. Wenn der Schwellwerterfassungsschaltkreis 540 eine Größe abrundet, ist die Menge des aufgebrachten Fixiermittels acht Nanogramm (1 Tropfen). Wenn der Schwellwerterfassungsschaltkreis 540 alternativ die Menge aufrundet, beträgt die aufgebrachte Fixiermittelmenge 16 Nanogramm (2 Tropfen).

Wie im Folgenden erläutert ist, entspricht die mittlere Menge, welche von dem Schwellwertschaltkreis 540 bestimmt wird, der optimalen Menge des Fixiermittels für einen Bereich auf dem Medium. Die Differenz zwischen der Fixiermit-

telmenge, die von dem Schwellwertschaltkreis 540 für eine Punktposition ermittelt wird, und der optimalen Fixiermittelmenge, die von dem Addierer 530 ermittelt wird, wird als Fehlermenge definiert. In dem obigen Beispiel betragen die Fehlermengen 5,8 Nanogramm ($13,8 - 8$) bzw. $-2,2$ Nanogramm ($13,8 - 16$). Die Fehlermenge wird von dem im Folgenden erläuterten Fehlerkorrekturschaltkreis 570 erzeugt.

Wie oben erwähnt, kann der Schwellwerterfassungsschaltkreis 540 ein oder mehrere vorgegebene Niveaus vorsehen, und die Niveaus selbst können beliebig voneinander entfernt sein. Der Schwellwerterfassungsschaltkreis 540 kann z. B. sechs Niveaus haben, wie in Fig. 4 gezeigt. Die Niveaus können ferner gleichen Abstand zueinander haben. Der Schwellwert 1 kann Mengen von 0 bis < 4 Nanogramm entsprechen. Der Schwellwert 2 kann Mengen von 4 bis < 12 Nanogramm entsprechen. Der Schwellwert 3 kann Mengen von 12 bis < 20 Nanogramm entsprechen. Der Schwellwert 4 kann Mengen von 20 bis < 28 Nanogramm entsprechen. Der Schwellwert 5 kann Mengen von 28 bis < 36 Nanogramm entsprechen. Und der Schwellwert 6 kann Mengen entsprechen, die größer oder gleich 36 Nanogramm sind. Alternativ können die Schwellwerte andere, willkürliche Abstände haben. In allen Fällen quantisiert der Schwellwerterfassungsschaltkreis 540 jedoch das Ausgangssignal des Addiererschaltkreises 530.

Der Ausgang des Schwellwerterfassungsschaltkreises 540 ist mit einem Prioritätscodierschaltkreis 550 verbunden. Der Ausgang eines Tinte-vorhanden-Schaltkreises 580 (der unten erläutert ist) ist ebenfalls mit dem Prioritätscodierschaltkreis 550 verbunden. Der Prioritätscodierschaltkreis 550 erzeugt ein codiertes Ausgangssignal, das abhängig von den Ausgangssignalen des Schwellwerterfassungsschaltkreises 540 und dem Tinte vorhanden-Schaltkreis 580 erzeugt wird. Das codierte Ausgangssignal des Prioritätsschaltkreises 550 umfaßt n-Bits und stellt die gesamte Fixiermittelmenge dar, welche auf eine bestimmte Punktposition aufgebracht werden soll.

Der Prioritätscodierer kann einen 3-Bit-Code oder einen 2-Bit-Code, abhängig von einem Steuersignal, wie folgt ausgeben:

3-Bit-Codierungen (nach Priorität)

Schwellwert 6	Tinten/Fixiermittel-Niveau 6	111	25
Schwellwert 5	Tinten/Fixiermittel-Niveau 5	110	
Schwellwert 4	Tinten/Fixiermittel-Niveau 4	101	30
Schwellwert 3	Tinten/Fixiermittel-Niveau 3	100	
Schwellwert 2	Tinten/Fixiermittel-Niveau 2	011	35
Schwellwert 1	Tinten/Fixiermittel-Niveau 1	010	
Tinte vorhanden	Tinte/kein Fixiermittel	001	40
Tinte nicht vorhanden	keine Tinte/kein Fixiermittel	000	

Der Code 000 gibt an, daß bei der Punktposition keine Tinte ist. Der Code 001 gibt an, daß bei der Punktposition Tinte ist, jedoch kein Fixiermittel benötigt wird. Dies ist üblicherweise der Fall, wenn sehr wenige Tintentropfen bei der Punktposition abgesetzt werden. Die Codes 010, 011, 100, 101, 110 und 111 geben an, daß bei der Punktposition Tinte vorhanden ist und daß für die Punktposition Fixiermittel benötigt wird. Die sechs verschiedenen Codes entsprechen sechs verschiedenen Fixiermittelmengen, die auf die Punktposition aufgebracht werden, und diese sechs Niveaus können jeweils als eine vorgegebene Anzahl von Fixiermitteltropfen definiert werden.

2-Bit-Prioritätscodierungen

Schwellwert 2	Tinte/hohes Fixiermittel-Niveau	11	
Schwellwert 1	Tinte/niedriges Fixiermittel-Niveau	10	55
Tinte vorhanden	Tinte/kein Fixiermittel	01	60
Keine Tinte vorhanden	keine Tinte/kein Fixiermittel	00	

Der Code 00 gibt an, daß bei der Punktposition keine Tinte vorhanden ist. Der Code 01 gibt an, daß bei der Punktposition Tinte vorhanden ist, jedoch kein Fixiermittel benötigt wird. Dies ist üblicherweise der Fall, wenn nur sehr wenige Tintentropfen bei der Punktposition abgesetzt werden. Der Code 10 gibt an, daß Tinte bei der Punktposition vorhanden ist und ein "niedriges Niveau" Fixiermittel benötigt wird. Der Code 11 gibt an, daß bei der Punktposition Tinte vorhanden ist und ein "hohes Niveau" Fixiermittel benötigt wird. Das hohe Niveau und das niedrige Niveau können als eine will-

kürliche, vorgegebene Anzahl von Fixiermitteltropfen definiert werden.

Die oben erörterten codierten Ausgangssignale sind nur zwei Beispiele für Codes, die in dem Prioritätscodierschaltkreis 550 verwendet werden können. Man sollte verstehen, daß verschiedene Codierv Verfahren eingesetzt werden können, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

Der n-Bitcodierte Ausgang des Prioritätscodierschaltkreises 550 ist mit dem Lückenerfassungsschaltkreis 560 verbunden. Der Zweck des Lückenerfassungsschaltkreises 560 besteht darin, in den Fällen, in denen Tinte, jedoch kein Fixiermittel benötigt wird, das Aufbringen einer vorgegebenen Fixiermittelmengen zu erzwingen. Dies ist üblicherweise der Fall, wenn die Anzahl der Tintentropfen, die auf eine Position aufgebracht werden sollen, sehr niedrig ist. Es kann jedoch wünschenswert sein, Fixiermittel aufzubringen, wenn der Codierschaltkreis 550 einen Code erzeugt, der Tinte, jedoch kein Fixiermittel verlangt. Hierzu erfaßt der Lückenerfassungsschaltkreis 560 die Ausgabe eines Codes, der Tinte, jedoch kein Fixiermittel angibt, durch den Codierschaltkreis 550. Der Lückenerfassungsschaltkreis 560 zählt dann die Anzahl aufeinanderfolgender Codes, welche Tinte, jedoch kein Fixiermittel verlangen, die von dem Codierschaltkreis 550 ausgegeben werden. Wenn der Zähler gleich einer vorgegebenen Lückenanzahl ist, gibt der Lückenerfassungsschaltkreis einen Code aus, der sicherstellt, daß auf diese Punktposition Fixiermittel aufgebracht wird.

Die Lücke kann mittels einer Steuerleitung 562 auf jeden beliebigen Wert (z. B. 0, 1 oder 2) eingestellt werden. Wenn sie auf 0 eingestellt wird, wird der Lückenerfassungsschaltkreis jedes mal dann, wenn der Codierschaltkreis Tinte, jedoch kein Fixiermittel angibt, einen Code ausgeben, der sicherstellt, daß Fixiermittel (z. B. ein Tropfen) auf die Punktposition aufgebracht wird, und der Zähler zurückgesetzt wird. Wenn der Zähler auf 2 eingestellt ist und der Tintenerfassungsschaltkreis 560 drei aufeinanderfolgenden Codes, die Tinte jedoch kein Fixiermittel angeben, von dem Codierschaltkreis 550 empfängt, gibt der Lückenerfassungsschaltkreis einen Code aus, der sicherstellt, daß Fixiermittel auf diese dritte Punktposition aufgebracht wird, und der Zähler zurückgesetzt wird. Der Lückenerfassungsschaltkreis wird auch jedes mal dann zurückgesetzt, wenn er einen Code, der Tinte und Fixiermittel angibt, und einen Code, der keine Tinte und kein Fixiermittel angibt, empfängt.

Das Ausgangssignal des Lückenerfassungsschaltkreises 560 ist eine codierte n-Bit-Darstellung der Anzahl der Fixiermitteltropfen, die schließlich auf eine Punktposition aufgebracht werden.

Zusätzlich wird das Ausgangssignal des Lückenerfassungsschaltkreises 560 als Eingangssignal für den Fehlerkorrekturschaltkreis 570 verwendet. Der Fehlerkorrekturschaltkreis 570 erfaßt eine Fehlerkorrektur-Nachschlagetabelle 572, einen Subtrahierer-Schaltkreis 574 und ein Verzögerungselement 576. Der Zweck des Fehlerkorrekturschaltkreises 570 besteht darin, eine Rückführschleife vorzusehen, welche den Rundungsfehler ausgleicht, der durch den Schwellwertfassungsschaltkreis 540 verursacht wird.

Die Fehlerkorrektur-Nachschlagetabelle 572 wandelt die codierte n-Bit-Darstellung der Anzahl der Fixiermitteltropfen, die tatsächlich auf eine Punktposition aufgebracht werden, in einen Code um, der die tatsächliche Menge des aufgetragenen Fixiermittels darstellt. Der Ausgang der Tabelle 572, der die tatsächliche Menge des aufgetragenen Fixiermittels darstellt, wird dann zusammen mit dem Ausgangssignal des Addierers 530 an den Subtrahiererschaltkreis 574 gegeben.

Der Ausgang des Subtrahierer-Schaltkreises 574 ist die Differenz zwischen der tatsächlich aufgetragenen Fixiermittelmengen und der optimalen Fixiermittelmengen für die Punktposition. Diese Differenz wird als die Fehlermenge definiert. Bei einer Ausführungsform weist der Subtrahiererschaltkreis 574 einen minimalen Schwellwert und einen maximalen Schwellwert auf, wobei jede Fehlermenge unter dem minimalen Schwellwert und über dem maximalen Schwellwert abgeschnitten wird.

Der Subtrahierer-Schaltkreis 574 ist mit dem Verzögerungsregister 576 verbunden. Das Verzögerungsregister verzögert den Ausgang des Subtrahierer-Schaltkreises 574 um einen Punktpositionszyklus. Der verzögerte Ausgang des Subtrahierer-Schaltkreises 574 wird an den Addierer 530 angelegt, so daß der Ausgang des Addierers 530 die Ausgänge der Nachschlagetabellen 520 für die aktuelle Punktposition plus einen von der vorhergehenden Position mitgeführten Fehler widerspiegelt.

Bei einer Ausführungsform ist das Verzögerungsregister 576 auch mit einem Feedback-Disable-Signal 578 gekoppelt. Das Feedback-Disable-Signal 578 enabled (aktiviert) oder disabled (sperrt) den Fehlerkorrekturschaltkreis 570. Bei anderen Ausführungsformen kann der Fehlerkorrekturschaltkreis 570 mittels anderer Techniken disabled (gesperrt) werden.

Der Tinte vorhanden-Schaltkreis 580 umfaßt vier Eingänge, die mit entsprechenden n-Bit-Eingängen der Nachschlagetabellen 520 verbunden sind. Abhängig von den n-Bit-Eingängen erfaßt der Tinte vorhanden-Schaltkreis 580, ob Tinte auf eine bestimmte Punktposition aufgebracht wird. Wenn die Ursprungsbilddaten anzeigen, daß auf eine bestimmte Punktposition keine Tinte aufgebracht wird, zeigt der Ausgang des Tinte vorhanden-Schaltkreises 580 dem Prioritätscodierschaltkreis 550 an, daß die vorliegende Punktposition keine Tinte enthält.

Der Fixiermittelausgangscode wird an eine herkömmliche Druckeinrichtung 592 angelegt, welche auch herkömmliche Tintendrucksignale empfängt. Die Druckeinrichtung 592 erzeugt Zeitsteuersignale zum Anregen von Tinte/Fixiermittel-Ausstoßelementen für die verschiedenen Druckköpfe in den Druckpatronen 116 bis 126 in Fig. 1.

Punktpositionen, welche keine Tinte aufweisen

Die obige Beschreibung erläutert Techniken zum Ermitteln der Fixiermittelmengen, welche auf eine Punktposition aufzubringen ist, wenn diese spezielle Punktposition wenigstens einen Tintentropfen aufweist. Der folgende Abschnitt beschreibt Techniken, welche die Fixiermittelmengen steuern, die auf Punktpositionen aufgebracht wird, welche keine Tinte enthalten.

Um den Problemen des Standes der Technik, wie Kantenschärfe und schlechte Ausrichtung der Tropfen, zu begegnen, ist es vorteilhaft, Fixiermittel auf Punktpositionen aufzubringen, die benachbart oder in großer Nähe zu Punktpositionen sind, welche wenigstens einen Tintentropfen aufweisen. Fixiermittelpunkte benachbart zu Tintenpunktpositionen werden als Ausbreitungspunkte (bloom dot) definiert, und der Prozeß des Hinzufügens von Ausbreitungspunkten um einen

gefärbten Bereich wird als "Ausbreiten" (blooming) definiert.

Fig. 5a zeigt eine Fixiermittelebene mit 256 Punktpositionen vor dem Ausbreiten. Die Punktpositionen, welche die Zahlen 1, 2 und 3 enthalten, enthalten wenigstens einen Tintentropfen. Die Punktpositionen, die leer sind, enthalten keine Tintentropfen. Die Zahlen 1, 2 und 3 entsprechen der Anzahl der Fixiermitteltropfen, die bei diesen Punktpositionen aufgebracht werden. Die Zahl 1 kann beispielsweise angeben, daß bei dieser Punktposition Tinte, jedoch kein Fixiermittel aufgebracht werden soll. Die Zahl 2 kann angeben, daß bei dieser Punktposition Tinte und wenig Fixiermittel aufgebracht werden soll. Die Zahl 3 kann angeben, daß bei dieser Punktposition Tinte und viel Fixiermittel aufgebracht werden soll.

Fig. 5b zeigt die Fixiermittelebene der **Fig. 5a** nach dem Ausbreiten. Die Punktpositionen mit den großen As und den großen Bs stellen Ausbreitungspunkte dar. Der Punkt A stellt ein erstes Ausbreitungsniveau dar. Der Punkt B stellt ein zweites Ausbreitungsniveau dar. In den A-Bereichen sind mehr Fixiermitteltropfen aufgebracht. Es können mehr oder weniger Ausbreitungsniveaus verwendet werden.

Eine Ausbreitungstechnik ist im Folgenden mit Bezug auf **Fig. 5c** erläutert. In dem ersten Schritt wird ermittelt, ob ein Zielpunkt **620** wenigstens einen Tintentropfen enthält. Wenn der Zielpunkt **620** wenigstens einen Tintentropfen enthält, ermittelt der Schaltkreis der **Fig. 4** einen Fixiermittelauftrag. Wenn der Zielpunkt **620** keinen Tintentropfen enthält und wenigstens eine der acht Punktpositionen in der unmittelbaren Nachbarschaft des Zielpunktes (Bereich **622** der Ebene A) Tinte erfordert, wird der Zielpunkt **620** als ein Ausbreitungspunkt des A-Typs definiert. Dieser Prozeß wird auf jede Punktposition in der Fixiermittelebene angewendet. Wenn **Fig. 5c** z. B. die gesamte Fixiermittelebene darstellt, würde dieser Prozeß auf alle 256 Punktpositionen angewendet. Nach Beendigung des Prozesses ist die erste Ebene oder das erste Niveau der Ausbreitung definiert.

Gemäß der obigen Technik können weitere Ausbreitungsniveaus definiert werden. Wenn der Zielpunkt **620** und die Punkte **622** z. B. keine Tintentropfen enthalten und wenigstens eine der sechzehn (16) Punktpositionen (Bereich **624** des Niveaus B), welche den A-Bereich **622** umgeben, Tinte benötigen, wird der Zielpunkt **620** als ein Ausbreitungspunkt des B-Typs definiert. Diese Technik kann auf weitere Niveaus ausgedehnt werden, wie ein C-Typ (z. B. drei Punkte entfernt), einen D-Typ, etc.

Bei einer Ausführungsform wird das codierte Ausgangssignal des Lückenerfassungsschaltkreises **560** der **Fig. 4** an den Ausbreitungscodierer **590** in **Fig. 4** angelegt, welcher einen einfachen Logik und Register enthält, um das Ausbreitungsverfahren durchzuführen und die Fixiermittelniveaus zu bestimmen, welche auf eine bestimmte Punktposition aufgebracht werden. Der Fachmann auf diesem Gebiet wird leicht die geeigneten Logikgatter wählen können, um die einfache, in bezug auf **Fig. 5c** erörterte Logik zu realisieren.

Wie oben, in Verbindung mit der 2-Bit-Prioritätscodierung erörtert, gibt der Code 00 an, daß bei einer bestimmten Punktposition keine Tinte vorhanden ist. Die Codes 01, 10 und 11 geben an, daß Tinte bei einer bestimmten Punktposition vorhanden ist. Mit dem oben beschriebenen Prozeß wird es also keine Ausbreitung geben, wenn der Zielpunkt **620** einen Code 01, 10 oder 11 aufweist (d. h. wenigstens einen Tintentropfen). Wenn der Zielpunkt **620** einen Code 00 (d. h. keine Tinte) aufweist, und wenigstens eine der acht umgebenden Punktpositionen einen Code 01, 10 oder 11 aufweist (d. h. wenigstens einen Tintentropfen), ist der Zielpunkt **620** als ein Ausbreitungspunkt des A-Typs definiert.

In einigen Fällen kann es vorteilhaft sein, die Anzahl der Ausbreitungspunkte, welche durch den oben beschriebenen Prozeß definiert werden, zu verringern, um im Mittel die gewünschte Ausbreitungsmenge zu erreichen. Es sei z. B. angenommen, daß das Drucksystem Fixiermitteltropfen von vier Nanogramm (4 ng) verwendet. Da die Tropfen relativ klein sind, kann es vorteilhaft sein, ohne die Ausbreitung nicht zu verringern. Im Gegensatz dazu sein nun angenommen, daß das Drucksystem Tropfen von acht Nanogramm (8 ng) verwendet. Da die Tropfen zweimal so groß wie im vorherigen Beispiel sind, kann es vorteilhaft sein, eine Verringerung oder Verarmung von 50% einzusetzen, indem nur ein Fixiermitteltropfen für alle zwei A- oder B-Ausbreitungspunktpositionen aufgebracht wird. Die größeren Tropfen breiten sich über weitere Strecken auf dem Medium aus und erzeugen daher die gleiche Bedeckung mit Fixiermittel wie in dem System, das einen oder mehrere Tropfen von vier Nanogramm bei jeder Ausbreitungsposition aufbringt.

Fig. 5d zeigt eine 4 x 4-Ausbreitungsmaske **628** mit 50% Verringerung oder Verarmung, die sechzehn (16) Verarmungsbits **629** aufweist, und die entsprechende ausgebreitete Fixiermittelebene **630**. Die Hälfte der Verringerungsbits sind auf "1" eingestellt, so daß die entsprechenden Ausbreitungspunkte verringert oder ausgelöscht werden. Die andere Hälfte der Verringerungsbits werden auf "0" eingestellt, was nicht dazu führt, daß die entsprechenden Ausbreitungspunkte verringert werden. Die 4 x 4-Maske wird auf die Fixiermittelebene abgebildet, so daß das Muster der 4 x 4-Maske auf Ausbreitungspunktpositionen in der Fixiermittelebene angewendet wird. Die entsprechende ausgebreitete Fixiermittelebene **630** nach der Verringerung oder Verarmung ist in der unteren Hälfte der **Fig. 5d** gezeigt. Jede Ausbreitungsmaske mit jeder anderen Anordnung von Nullen und Einsen kann hierfür eingesetzt werden.

Die Ausbreitungsmaske kann in den Ausbreitungscodierer **590** der **Fig. 4** eingebracht werden. Der Ausbreitungscodierer **590** kann programmierbar sein, um die Ausbreitungsmaske und die Ausbreitungsniveaus abhängig von der Art der Tinte, Fixiermittel oder des verwendeten Mediums oder abhängig von anderen Faktoren, wie Feuchtigkeit, zu verändern. Ferner können verschiedene Arten von Ausbreitungspunkten (z. B. A-Typ und B-Typ) unabhängige Ausführungsmasken verwenden oder verschiedene Anzahlen von Ausbreitungstropfen erzeugen.

Die hier beschriebenen Ausführungsformen können in Software, Hardware oder einer Kombination aus beidem realisiert werden.

Während bestimmte Ausführungsformen der Erfindung beschrieben und gezeigt wurden, ist es für den Fachmann offensichtlich, daß Änderungen und Modifikationen vorgenommen werden können, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen. Die folgenden Ansprüche enthalten in ihrem Umfang all diese Änderungen und Modifikationen, welche in den tatsächlichen Bereich der Erfindung fallen.

Patentansprüche

1. System zur Verwendung durch einen Tintenstrahldrucker, welches Tintendruckdaten empfängt, mit folgenden

Merkmale: ein Fixiermittelmengen-Erzeugungsschaltkreis (500), der diese Daten empfängt und eine variable Fixiermittelmengen berechnet, die auf eine Position auf einem Medium abhängig von einer auf das Medium aufgetragenen Tintenmenge aufgebracht werden soll.

2. System nach Anspruch 1, wobei der Fixiermittelmengen-Erzeugungsschaltkreis (500) folgende Merkmale umfasst:

eine oder mehrere Fixiermittelmengen-Nachschlagetabellen (520);

ein Addiererschaltkreis (530), dessen Eingänge mit der einen oder den mehreren Nachschlagetabellen verbunden sind; und

ein Schwellwerterfassungsschaltkreis (540), dessen Eingänge mit einem Ausgang des Addiererschaltkreises verbunden sind.

3. System nach Anspruch 2, wobei ein Ausgangssignal des Addiererschaltkreises (530) im wesentlichen einer optimalen Fixiermittelmengen entspricht, welche auf die Position auf dem Medium aufgebracht werden soll.

4. System nach Anspruch 2 oder 3, mit einem Codierer (550), der mit dem Schwellwerterfassungsschaltkreis (540) verbunden ist, um einen binären Wert auszugeben, welcher das auf die Position aufzubringende Fixiermittel identifiziert, wobei das Ausgangssignal des Codierers (550) die Fixiermittelmengen darstellt, welche bei einer bestimmten Position auf das Medium aufgebracht werden soll.

5. System nach Anspruch 4, mit einem Lückenerfassungsschaltkreis (560), der mit dem Codierer verbunden ist, wobei der Lückenerfassungsschaltkreis das Aufbringen von Fixiermittel nach einer bestimmten Anzahl von Positionen ohne Fixiermittel erzwingt.

6. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einem Fehlerkorrekturschaltkreis (570), umfassend: einen Subtrahiererschaltkreis (574) zum Subtrahieren eines Wertes, der einer aufgetragenen Fixiermittelmengen entspricht, von einer im wesentlichen optimalen Fixiermittelmengen, um einen Fehlerwert zu erhalten; und ein Verzögerungselement (576), das mit dem Subtrahiererschaltkreis verbunden ist, um den Fehlerwert für eine berechnete Fixiermittelmengen für eine nächste Position auf dem Medium vorzusehen.

7. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einem Ausbreitungs-Erzeugungsschaltkreis (590) zum Erzeugen einer Ausbreitung, wobei Ausbreitung definiert ist, als Fixiermittel, welches auf Positionen auf dem Medium aufgebracht wird, auf welche keine Tinte aufgebracht werden soll.

8. System nach Anspruch 7, wobei die Ausbreitung in Positionen vorgesehen wird, die einen vorgegebenen Abstand zu Positionen auf dem Medium haben, bei dem Tinte aufgebracht wird, wobei der Ausbreitungs-Erzeugungsschaltkreis (590) einen Ausbreitungs-Verarmungsmaske (628) zum Verringern der Ausbreitung bei vorgegebenen Positionen auf dem Medium umfasst.

9. Verfahren zum Steuern des Aufbringens von Fixiermittel in einem Tintenstrahldrucker, mit folgenden Verfahrensschritten:

Empfangen von Bilddaten;

Ermitteln einer im wesentlichen optimalen Menge von Fixiermittel abhängig von den Bilddaten; und

Aufbringen einer quantisierten Fixiermittelmengen auf ein Medium.

10. Verfahren nach Anspruch 9, mit folgenden Verfahrensschritten:

Erfassen einer bestimmten Anzahl aufeinanderfolgender Punktpositionen, auf die kein Fixiermittel aufgebracht wird; und

Aufbringen einer vorgegebenen Fixiermittelmengen, wenn eine bestimmte Anzahl von aufeinanderfolgenden Punktpositionen, bei denen kein Fixiermittel aufgebracht wird, erfaßt wurde.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

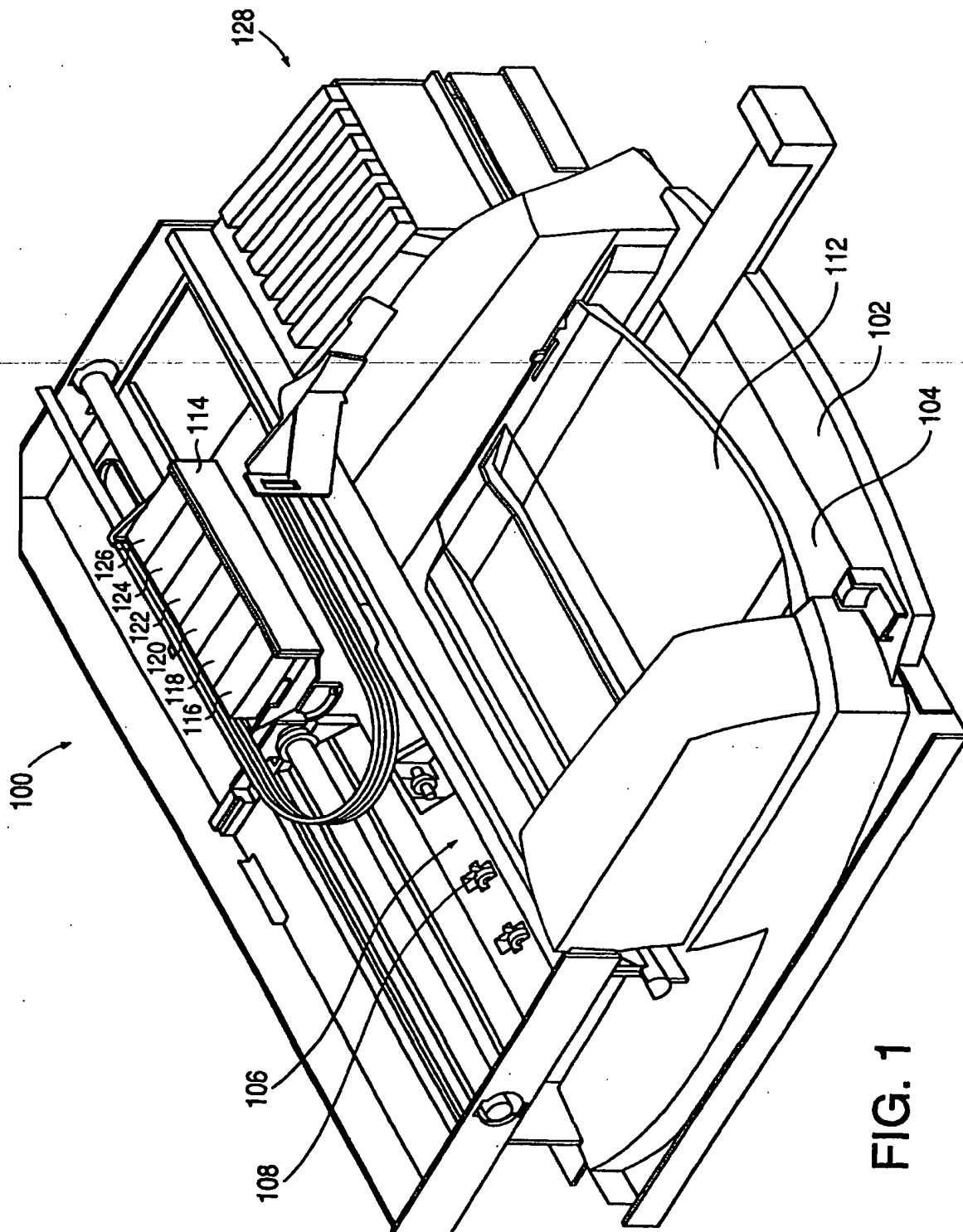


FIG. 1

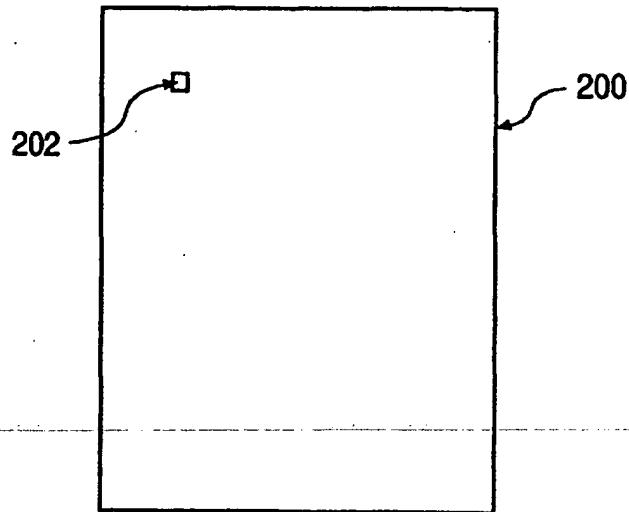


FIG. 2

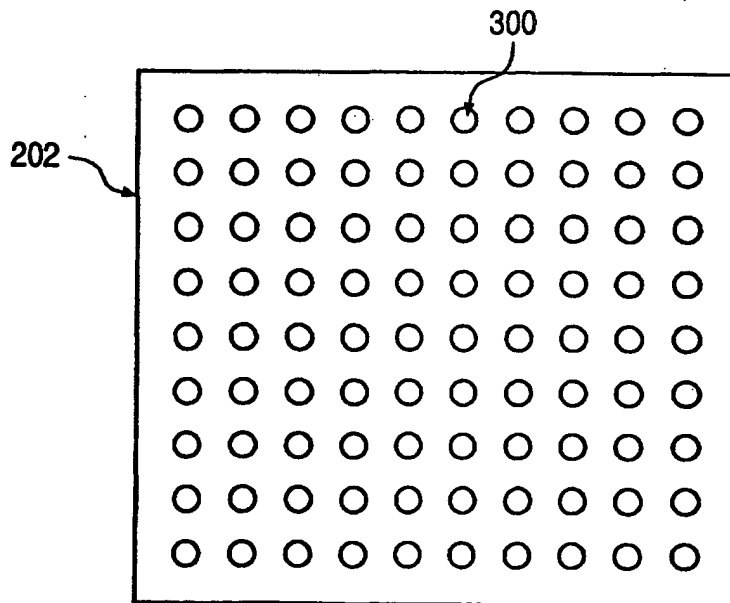


FIG. 3

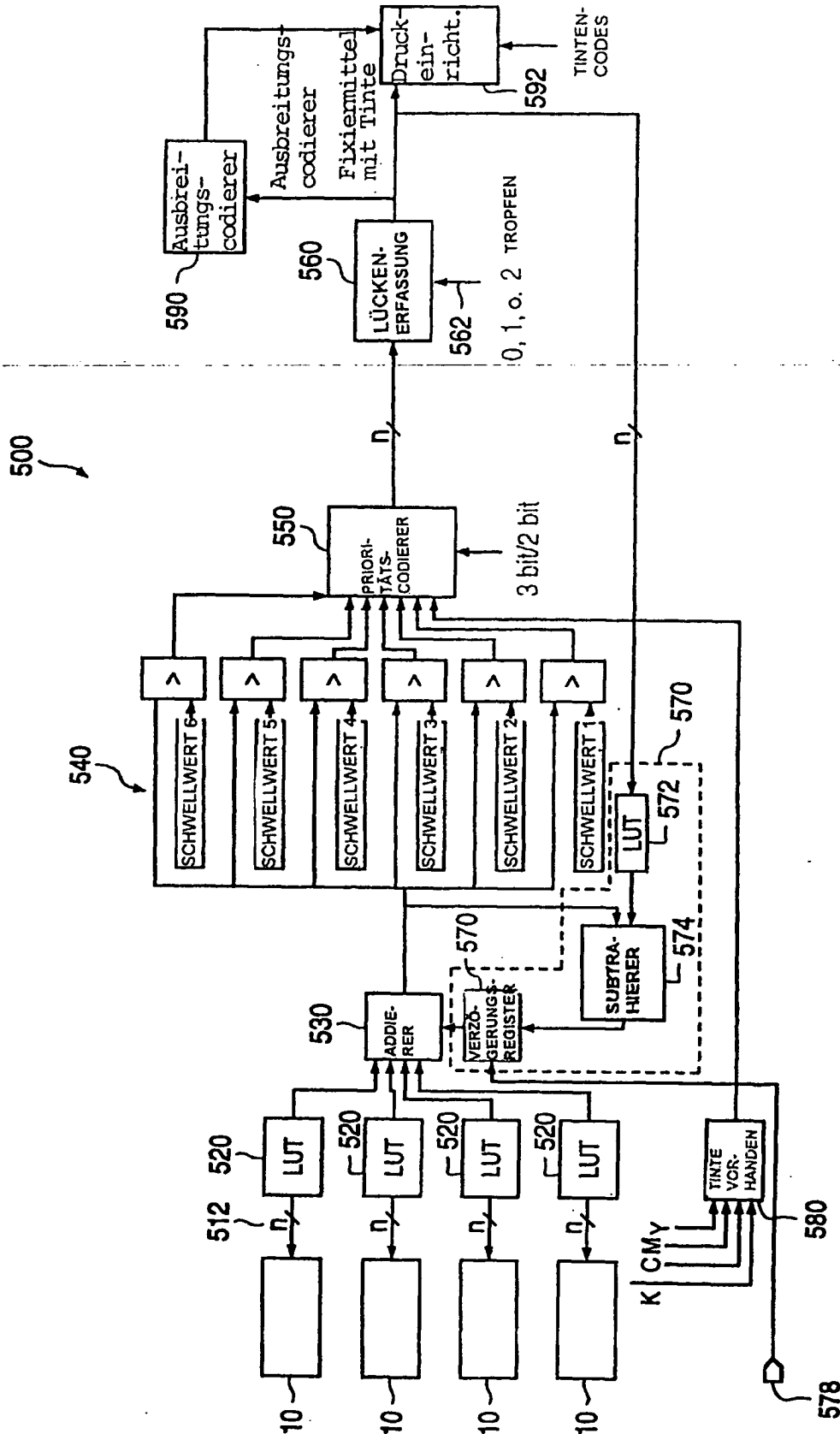


FIG. 4

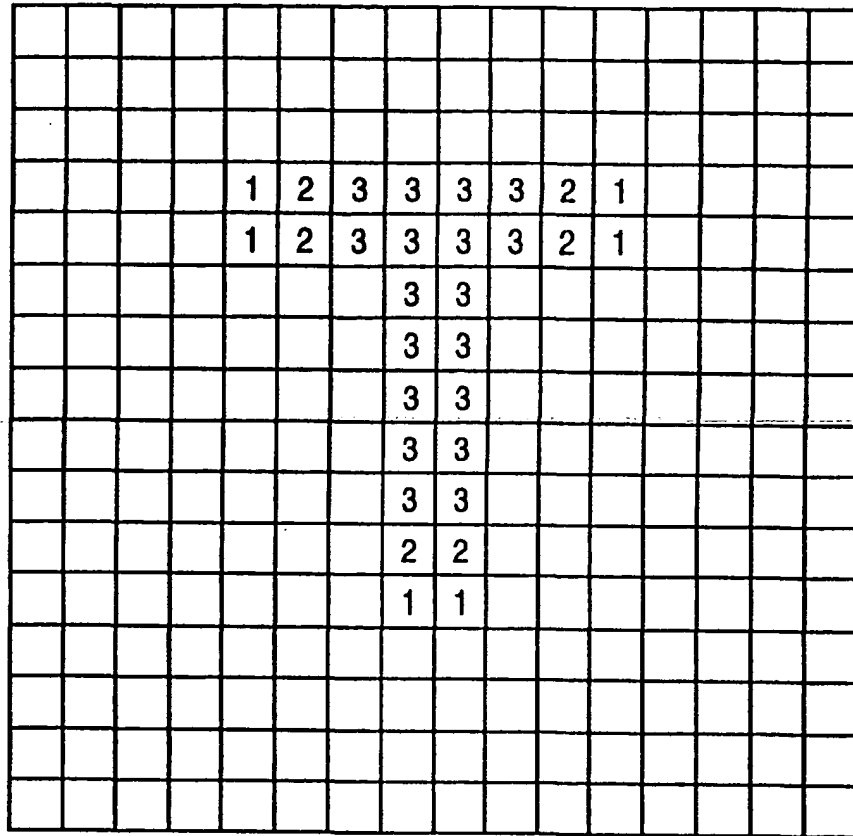


FIG. 5A

		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B		
		B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B		
		B	A	1	2	3	3	3	3	2	1	A	B		
		B	A	1	2	3	3	3	3	2	1	A	B		
		B	A	A	A	A	3	3	A	A	A	A	B		
		B	B	B	B	A	3	3	A	B	B	B	B		
					B	A	3	3	A	B					
					B	A	3	3	A	B					
					B	A	3	3	A	B					
					B	A	2	2	A	B					
					B	A	1	1	A	B					
					B	A	A	A	A	B					
					B	B	B	B	B	B					

FIG. 5B

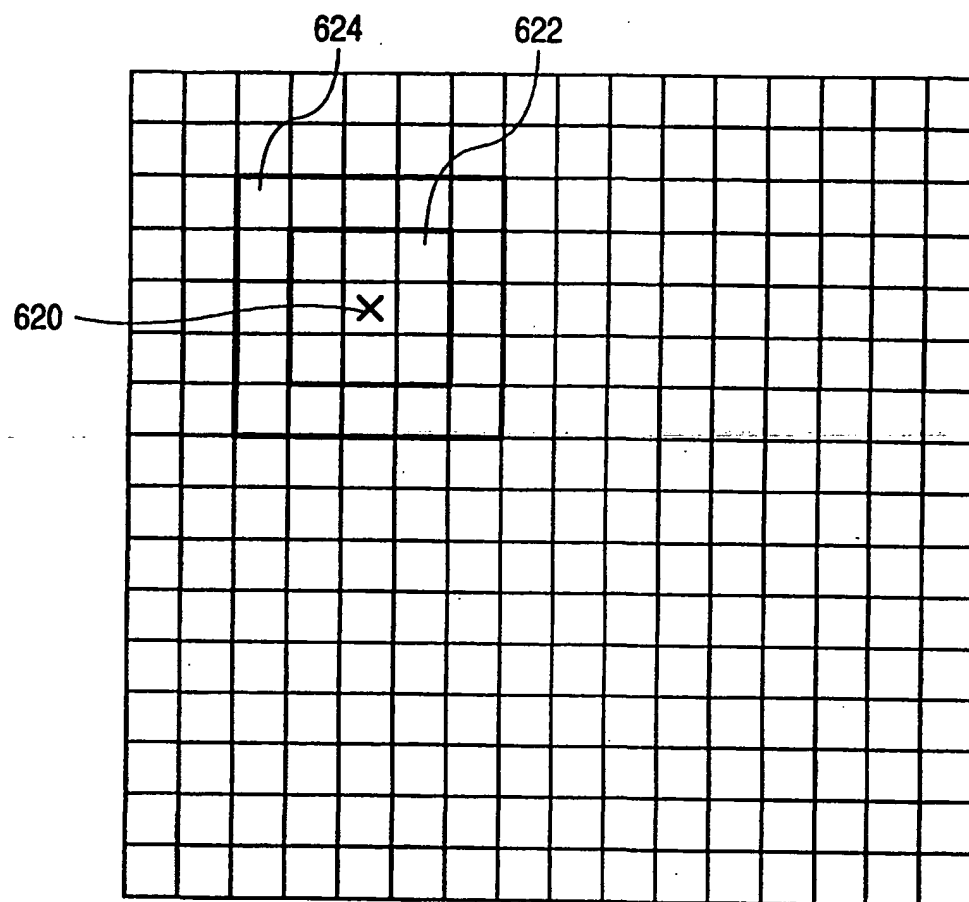


FIG. 5C

0	1	0	1
1	0	1	0
0	1	0	1
1	0	1	0

628

629

630

			B		B		B		B		B		B		
		B		A		A		A		A		A			
			A	1	2	3	3	3	3	2	1		B		
		B		1	2	3	3	3	3	2	1	A			
			A		A		3	3	A		A		B		
		B		B		A	3	3		B		B			
					B		3	3	A						
						A	3	3		B					
					B		3	3	A						
						A	2	2		B					
					B		1	1	A						
						A		A		B					
					B		B		B						

FIG. 5D